

Integrador: Guías 5-6

- Considere un cuerpo a temperatura $T = 1500K$ en donde la diferencia entre los distintos niveles de energía (a altas frecuencias) es $1eV$. El número de estados disponibles para cada energía es $N(E) = Ce^{-\frac{E}{kT}}$. Utilizando la hipótesis de Planck, encuentre el valor medio $\langle E \rangle$ para el sistema. Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida. ¿En qué parte del espectro se encuentra?
- Se diseña un circuito que debe operar a temperatura ambiente. El circuito consta de una resistencia de 100Ω y se espera que circule una corriente de $1mA$. Estime el tamaño máximo de la resistencia si la temperatura no debe sobrepasar los $400K$ *Ayuda: la potencia disipada por un circuito es $P = I^2R$. Tenga en cuenta la ley de Steffan-Boltzmann.*
- Incide radiación ultravioleta de longitud de onda $\lambda = 200nm$ sobre un cátodo de aluminio. ¿Cuál es el voltaje necesario para frenar los electrones? *Dato: $\phi_{Al} = 4.3 eV$*
- a) Sabiendo que el potencial electrostático es $V(r) = -\frac{ke^2}{r}$ y usando la ecuación de Newton, muestre que la energía cinética de un electrón en una órbita circular es:

$$E_k = \frac{ke^2}{2r} = -\frac{V}{2} \quad (1)$$

Muestre entonces que la energía total es:

$$E = -\frac{ke^2}{2r} \quad (2)$$

b) Mostrar que las orbitas de un electrón en el átomo de Bohr, en función del nivel de energía n es:

$$R_n = \frac{n^2\hbar^2}{mke^2} \quad (3)$$

Calcule el radio $R_1 = a_0$ llamado *radio de Bohr*.

c) Usando que la *constante de estructura fina* es $\alpha = \frac{2\pi ke^2}{hc}$, muestre que la diferencia de energía entre dos niveles se puede tomar como:

$$E_n = -\frac{\alpha mc^2}{2n^2} = \frac{-13.6eV}{n^2} \quad (4)$$

A partir de esto, encuentre la energía que lleva un fotón que se emite cuando un electrón decae de $n = 2$ a $n = 1$